

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-155079

(43)Date of publication of application : 09.06.1998

(51)Int.Cl.

H04N 1/393

G06T 3/40

G06T 5/20

H04N 1/409

(21)Application number : 08-326008

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 21.11.1996

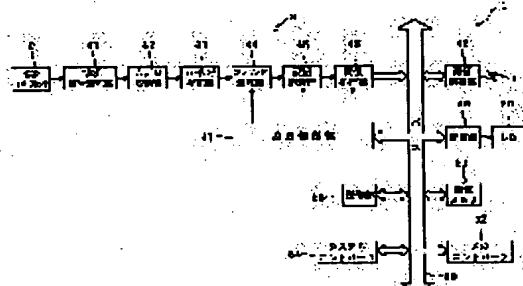
(72)Inventor : ITO MASAOKI

## (54) IMAGE PROCESSING UNIT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the image processing unit in which high quality image processing taking continuity of an image into account is conducted while reserving edge information of an image signal resulting from reading an original image.

**SOLUTION:** A discrete analog image signal of an image of an original read by a CCd image sensor 9 is given to an A/D converter section 42, in which the signal is quantized into by a digital image signal in 1's complement expression and a filter processing section 44 applies high frequency emphasis processing to the quantized digital image signal to compensate deterioration in the MTF and provides an output of an image signal in 2's complement expression to a magnification processing section 45. The magnification processing section 45 applies magnification or reduction processing to the image and a conversion processing section 46 converts the result into 1's complement expression and a plotter section forms a visual image based on the image signal after the conversion or a communication control section 48 conducts transmission processing. As a result, while reserving edge information of the original image, high quality magnification processing is applied to the image signal whose image continuity is reserved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-155079

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月9日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 1/393

H 0 4 N 1/393

G 0 6 T 3/40

G 0 6 F 15/66

3 5 5 P

5/20

15/68

4 0 0 A

H 0 4 N 1/409

H 0 4 N 1/40

1 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平8-326008

(22) 出願日

平成8年(1996)11月21日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 伊藤 雅章

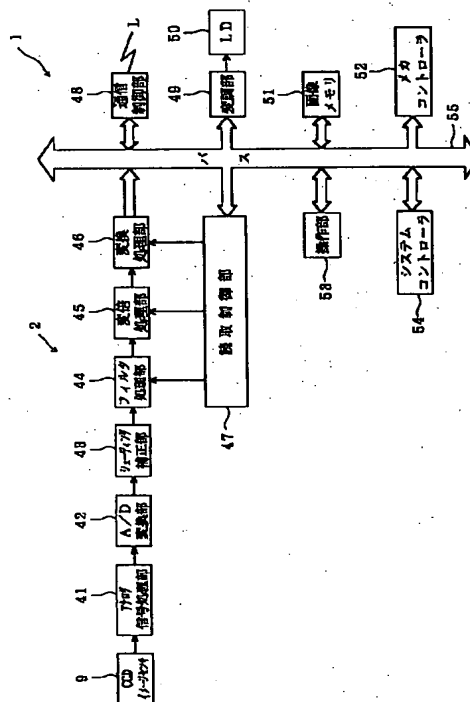
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は原稿画像を読み取った画像信号のエッジ情報を保存しつつ、画像の連続性を考慮した高品位な画像処理を行う画像処理装置を提供する。

【解決手段】CCDイメージセンサ9の読み取った原稿の画像の離散的なアナログの画像信号を、A/D変換部42で、「1」の補数表現されたデジタルの画像信号に量子化し、この量子化したデジタルの画像信号に、フィルタ処理部44でMTFの劣化を補償する高域強調処理を施して、「2」の補数表現された画像信号として変倍処理部45に出力する。変倍処理部45は、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施した後、変換処理部46で、「1」の補数表現に変換し、この変換後の画像信号に基づいてプロッタ部で可視像を形成したり、通信制御部48で送信処理を行う。その結果、原画像のエッジ情報を保存しつつ、画像の連続性を保存した画像信号に対して高品位な変倍処理を行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】アレイ状に配置された受光素子により原稿の画像を読み取って離散的なアナログの画像信号を出力する光電変換手段と、前記光電変換手段の出力するアナログの画像信号を、デジタルの画像信号に量子化する量子化手段と、前記量子化手段の量子化したデジタルの画像信号に、MTFの劣化を補償する高域強調処理を施し、前記量子化手段の量子化したビット数よりも大きなビット数のデジタルの画像信号を出力するフィルタ処理手段と、前記フィルタ処理手段の出力する画像信号に、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施す変倍処理手段と、前記変倍処理手段の出力する画像信号を、所定の量子化数にクランプするクランプ手段と、前記クランプ手段の出力する画像信号に基づいて可視像を形成する画像形成処理と前記変換手段の出力する画像信号を回線を介して送信する画像送信処理のうち、少なくともいずれか一方の処理を行う出力手段と、を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】アレイ状に配置された受光素子により原稿の画像を読み取って離散的なアナログの画像信号を出力する光電変換手段と、前記光電変換手段の出力するアナログの画像信号を、デジタルの画像信号に量子化する量子化手段と、デジタルの画像信号に、MTFの劣化を補償する高域強調処理を施すフィルタ処理手段と、デジタルの画像信号に、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施す変倍処理手段と、デジタルの画像信号の信号振幅を制限するクランプ手段と、デジタルの画像信号に基づいて可視像を形成する画像形成処理と前記変換手段の出力する画像信号を回線を介して送信する画像送信処理のうち、少なくともいずれか一方の処理を行う出力手段と、を備え、前記量子化手段の量子化したデジタルの画像信号に対して、前記フィルタ処理手段、前記変倍処理手段及び前記クランプ手段の順に処理を行うことを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】アレイ状に配置された受光素子により原稿の画像を読み取って離散的なアナログの画像信号を出力する光電変換手段と、前記光電変換手段の出力するアナログの画像信号を、「1」の補数表現されたデジタルの画像信号に量子化する量子化手段と、前記量子化手段の量子化したデジタルの画像信号に、MTFの劣化を補償する高域強調処理を施して、「2」の補数表現された画像信号を出力するフィルタ処理手段と、前記フィルタ処理手段の出力する「2」の補数表現された画像信号に、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施す変倍処理手段と、前記変倍処理手段の出力する「2」の補数表現された画像信号を、「1」の補数表現に変換する変換手段と、前記変換手段が出力する画像信号に基づいて可視像を形成する画像形成処理と前記変換手段の出力する画像信号を回線を介して送信する画像送信処理のうち、少なくともいずれか一方の処理を行う出力手段と、を備えた

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】前記変倍処理手段は、前記「2」の補数表現された入力信号に対して、符号情報を考慮した補間演算を行うことにより、画素の挿入あるいは間引きを行って前記画像の拡大処理あるいは縮小処理を施すことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理装置に関し、詳細には、原稿画像を読み取った画像信号のエッジ情報を保存しつつ、画像の連続性を考慮した高品位な画像処理を行う画像処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、直線上に受光素子が配列されたCCD (Charge Coupled Device) イメージセンサ等によって原稿の画像を走査して読み取り、イメージセンサから時系列に出力される原稿画像に対応した画像信号をデジタル技術により量子化して、量子化された画像信号に応じて記録紙に可視像化したり、送信する、いわゆるデジタル複写機やデジタルファクシミリ装置等のデジタルの画像処理装置が実用化されている。このようなデジタルの画像処理装置としては、25%~400%の縮小あるいは拡大倍率を1%ずつの精度で可変可能な機能を備えたものが出現している。

【0003】この原稿画像の拡大・縮小処理は、一般的に、原稿への物理的な走査方向（以降、副走査方向という。）に関しては、走査速度を可変して原稿に対する走査線の数を変えることにより、また、イメージセンサ自体の個体走査方向（以降、主走査方向という。）に関しては、電気的に画素を補間挿入あるいは間引きを行うことにより、行われている。

【0004】この主走査方向の変倍に関しては、従来より、種々の方法が提案されており、例えば、特開平3-187569号公報の「画像読取装置」に記載されているように、「最近接画素置換法」、「近接画素間距離線形配分法」、「3次元関数コンボリューション法」などが代表的である。

【0005】これらの変倍方法は、いずれの方法も、実際にイメージセンサの受光素子がサンプリングした実サンプリング点に対して、変倍によって生じる仮想サンプリング位置を算出し、近接画素によりその位置での仮想出力を得るものである。

【0006】また、イメージセンサ等による原稿画像から画像信号への光電変換においては、必ずMTF (Modulation Transfer Function) の劣化が生ずる。このMTFの劣化は、レンズやミラー等の光学部品に起因するもの、イメージセンサの受光面のアパーチャ開口度や転送効率、残像などイメージセンサ自体に起因するもの、1次元イメージセンサなどを用いた場合、個体走査（主走査）と直交する方向の物理的な走査（副走査）による積

分効果及び走査ムラなどに起因するもので、一般的に画像の信号成分の高周波域ほど劣化が大きい性質がある。

【0007】このMTFの劣化は、画像の解像力低下、画像ぼけ、線画像かすれなどを引き起こすため、通常、何らかの補正処理を施し、良好な画像信号が得られるようにしている。具体的な実現方法としては、注目画素に対し、その周辺画素により補正值を得、高域強調を行うことにより補正する方法（特公平1-20835号公報参照）が、最も一般的なものである。

【0008】ところが、画像に変倍処理を施すと、画像の周波数成分が変化し、これに対してMTF補正を適正に実施しようとする、MTF補正を実現するための動作が複雑になるため、従来、MTF補正を行った後に、変倍処理を実施するのが一般的となっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の画像処理装置においては、画像の変倍処理を行う場合、主走査方向については、MTF補正を行った後に、変倍処理を実施していたため、画像品質が劣化するという問題があった。

【0010】すなわち、原稿画像を主走査方向に拡大する場合、上記「最近接画素置換法」は、算出した仮想サンプリング点に最も距離が近い実サンプリング出力を挿入するため、実現ハードウェア量が少なく原画像のエッジ情報も保存される反面、画像の連続性をかなり無視することとなり、副走査方向に連続した特に斜線などのライン画像に関して、著しくエッジのぎざりを生じることとなる。

【0011】また、上記「近接画素間距離線形配分法」は、算出した仮想サンプリング点と隣接する実サンプリング点間の距離に応じて、実サンプリング点出力を線形配分して挿入するため、画像の連続性は考慮されるが、他方、原画のエッジ情報は失われ、ボケを生じることとなる。また、ハードウェア量は、加算器と乗算器が必要となるので、「最近接画素置換法」に比べるとやや大きくなる。

【0012】さらに、上記「3次元関数コンボリューション法」は、標本化定理に従う原信号復元の近似手法で、原稿画像に最も忠実に仮想サンプリング点での値が得られ、原稿のエッジ情報もそれなりに保存されるが、ハードウェア量は、4画素出力値での畳み込み演算となるため、実現方法にもよるが、かなりの数の加算器と乗算器が必要となり、回路規模は非常に大きくなる。

【0013】このように従来の主走査方向の電気的変倍においては、画像品質と回路規模とがトレードオフの関係にあり、原画像のエッジ情報を保存し、画像の連続性を考慮した高品位な画像をようとすると、実現回路規模が大きくなるという問題があった。

【0014】そこで、請求項1記載の発明は、光電変換手段の読み取った原稿の画像の離散的なアナログの画像

信号を、量子化手段で、「1」の補数表現されたデジタルの画像信号に量子化し、この量子化したデジタルの画像信号に、フィルタ手段でMTFの劣化を補償する高域強調処理を施して、量子化手段の量子化したビット数よりも大きなビット数のデジタルの画像信号とし、変倍処理手段で、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施した後、クランプ手段で、所定の量子化数にクランプして、このクランプ後の画像信号に基づいて可視像を形成したり、送信処理を出力手段で行うことにより、原画のエッジ情報を保存し、かつ、画像の連続性を保存した画像信号に変倍処理を行って、簡単な構成で、高品位な画像を得ることのできる小型で、かつ、安価な画像処理装置を提供することを目的としている。

【0015】請求項2記載の発明は、光電変換手段の読み取った原稿の画像の離散的なアナログの画像信号を、量子化手段で、「1」の補数表現されたデジタルの画像信号に量子化した後、デジタルの画像信号に、MTFの劣化を補償する高域強調処理を施すフィルタ処理手段と、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施す変倍処理手段と、デジタルの画像信号の信号振幅を制限するクランプ手段と、をフィルタ処理手段、前記変倍手段及び前記クランプ手段の順に処理を行うことにより、原画のエッジ情報を良好に保存し、かつ、画像の連続性を保存した画像信号に変倍処理を行って、簡単な構成で、高品位な画像を得ることのできる小型で、かつ、安価な画像処理装置を提供することを目的としている。

【0016】請求項3記載の発明は、光電変換手段の読み取った原稿の画像の離散的なアナログの画像信号を、量子化手段で、「1」の補数表現されたデジタルの画像信号に量子化し、この量子化したデジタルの画像信号に、フィルタ手段でMTFの劣化を補償する高域強調処理を施して、「2」の補数表現された画像信号とし、変倍処理手段で、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施した後、変換手段で、「1」の補数表現に変換し、この変換後の画像信号に基づいて可視像を形成したり、送信処理を出力手段で行うことにより、原画のエッジ情報を保存し、かつ、画像の連続性を保存した画像信号に変倍処理を行って、簡単な構成で、高品位な画像を得ることのできる小型で、かつ、安価な画像処理装置を提供することを目的としている。

【0017】請求項4記載の発明は、変倍処理手段で、「2」の補数表現された入力信号に対して、符号情報を考慮した補間演算を行って、画素の挿入あるいは間引きを行い、画情報の拡大処理あるいは縮小処理を施すことにより、エッジ情報の消失を抑制しつつ、補間値の演算を行って、高品位な変倍処理を行うことのできる小型で、かつ、安価な画像処理装置を提供することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明の画

像処理装置は、アレイ状に配置された受光素子により原稿の画像を読み取って離散的なアナログの画像信号を出力する光電変換手段と、前記光電変換手段の出力するアナログの画像信号を、デジタルの画像信号に量子化する量子化手段と、前記量子化手段の量子化したデジタルの画像信号に、MTFの劣化を補償する高域強調処理を施し、前記量子化手段の量子化したビット数よりも大きなビット数のデジタルの画像信号を出力するフィルタ処理手段と、前記フィルタ処理手段の出力する画像信号に、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施す変倍処理手段と、前記変倍処理手段の出力する画像信号を、所定の量子化数にクランプするクランプ手段と、前記クランプ手段の出力する画像信号に基づいて可視像を形成する画像形成処理と前記変換手段の出力する画像信号を回線を介して送信する画像送信処理のうち、少なくともいずれか一方の処理を行う出力手段と、を備えることにより、上記目的を達成している。

【0019】上記構成によれば、光電変換手段の読み取った原稿の画像の離散的なアナログの画像信号を、量子化手段で、「1」の補数表現されたデジタルの画像信号に量子化し、この量子化したデジタルの画像信号に、フィルタ手段でMTFの劣化を補償する高域強調処理を施して、量子化手段の量子化したビット数よりも大きなビット数のデジタルの画像信号とし、変倍処理手段で、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施した後、クランプ手段で、所定の量子化数にクランプして、このクランプ後の画像信号に基づいて可視像を形成したり、送信処理を出力手段で行うので、簡単な構成で、原画のエッジ情報を保存し、かつ、画像の連続性を保存した画像信号に対して変倍処理を行うことができ、小型で、かつ、安価な画像処理装置により高品位な画像を得ることができる。

【0020】請求項2記載の発明の画像処理装置は、アレイ状に配置された受光素子により原稿の画像を読み取って離散的なアナログの画像信号を出力する光電変換手段と、前記光電変換手段の出力するアナログの画像信号を、デジタルの画像信号に量子化する量子化手段と、デジタルの画像信号に、MTFの劣化を補償する高域強調処理を施すフィルタ処理手段と、デジタルの画像信号に、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施す変倍処理手段と、デジタルの画像信号の信号振幅を制限するクランプ手段と、デジタルの画像信号に基づいて可視像を形成する画像形成処理と前記変換手段の出力する画像信号を回線を介して送信する画像送信処理のうち、少なくともいずれか一方の処理を行う出力手段と、を備え、前記量子化手段の量子化したデジタルの画像信号に対して、前記フィルタ処理手段、前記変倍処理手段及び前記クランプ手段の順に処理を行うことにより、上記目的を達成している。

【0021】上記構成によれば、光電変換手段の読み取

った原稿の画像の離散的なアナログの画像信号を、量子化手段で、「1」の補数表現されたデジタルの画像信号に量子化した後、デジタルの画像信号に、MTFの劣化を補償する高域強調処理を施すフィルタ処理手段と、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施す変倍処理手段と、デジタルの画像信号の信号振幅を制限するクランプ手段と、をフィルタ処理手段、前記変倍処理手段及び前記クランプ手段の順に処理を行うので、簡単な構成で、原画のエッジ情報を保存し、かつ、画像の連続性を保存した画像信号に対して変倍処理を行うことができ、小型で、かつ、安価な画像処理装置により高品位な画像を得ることができる。

【0022】請求項3記載の発明の画像処理装置は、アレイ状に配置された受光素子により原稿の画像を読み取って離散的なアナログの画像信号を出力する光電変換手段と、前記光電変換手段の出力するアナログの画像信号を、「1」の補数表現されたデジタルの画像信号に量子化する量子化手段と、前記量子化手段の量子化したデジタルの画像信号に、MTFの劣化を補償する高域強調処理を施して、「2」の補数表現された画像信号を出力するフィルタ処理手段と、前記フィルタ処理手段の出力する「2」の補数表現された画像信号に、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施す変倍処理手段と、前記変倍処理手段の出力する「2」の補数表現された画像信号を、「1」の補数表現に変換する変換手段と、前記変換手段が出力する画像信号に基づいて可視像を形成する画像形成処理と前記変換手段の出力する画像信号を回線を介して送信する画像送信処理のうち、少なくともいずれか一方の処理を行う出力手段と、を備えることにより、上記目的を達成している。

【0023】上記構成によれば、光電変換手段の読み取った原稿の画像の離散的なアナログの画像信号を、量子化手段で、「1」の補数表現されたデジタルの画像信号に量子化し、この量子化したデジタルの画像信号に、フィルタ手段でMTFの劣化を補償する高域強調処理を施して、「2」の補数表現された画像信号とし、変倍処理手段で、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施した後、変換手段で、「1」の補数表現に変換し、この変換後の画像信号に基づいて可視像を形成したり、送信処理を出力手段で行うので、簡単な構成で、原画のエッジ情報を保存し、かつ、画像の連続性を保存した画像信号に対して変倍処理を行うことができ、小型で、かつ、安価な画像処理装置により高品位な画像を得ることができる。

【0024】上記の場合、例えば、請求項4に記載するように、前記変倍処理手段は、前記「2」の補数表現された入力信号に対して、符号情報を考慮した補間演算を行うことにより、画素の挿入あるいは間引きを行って前記画像の拡大処理あるいは縮小処理を施すものであってもよい。

【0025】上記構成によれば、変倍処理手段で、「2」の補数表現された入力信号に対して、符号情報を考慮した補間演算を行って、画素の挿入あるいは間引きを行い、画情報の拡大処理あるいは縮小処理を施すので、エッジ情報の消失を抑制しつつ、補間値の演算を行って、変倍処理を行うことができ、小型で、かつ、安価な画像処理装置により、高品位な変倍処理を行うことができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な実施の形態であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0027】図1～図7は、本発明の画像処理装置の一実施の形態を適用したファクシミリ/複写機を示す図であり、図1は、本発明の画像処理装置の一実施の形態を適用したファクシミリ/複写機1の全体構成図である。

【0028】図1において、画像処理装置としてのファクシミリ/複写機1は、大きく分けてスキャナ部2とプロッタ部3を備えており、操作部53（図2参照）によって必要な送信条件や複写条件が設定操作される。

【0029】スキャナ部2は、コンタクトガラス4、コンタクトガラス4の下方に配設された第1走行体5、第2走行体6、レンズ7及びCCDイメージセンサ（光電変換手段）8等を備え、第1走行体5には、光源9と第1ミラー10が、第2走行体6には、第2ミラー11と第3ミラー12が、それぞれ搭載されている。

【0030】スキャナ部2は、コンタクトガラス4上に原稿がセットされた状態で、操作部53のコピースタートキーが押下されると、スキャナ部2がコンタクトガラス4上の原稿の画像の読み取りを開始する。

【0031】すなわち、スキャナ部2は、光源9と第1ミラー10を搭載した第1走行体5と、第2ミラー11と第3ミラー12を搭載した第2走行体6を図1中左方に相対移動させて、コンタクトガラス4上に置かれた原稿の下面（画像面）を光走査（スキャニング）し、原稿面からの反射光を、順次、第1走行体5の第1ミラー10、第2走行体の第2ミラー11及び第3ミラー12で反射してレンズ7を介してCCDイメージセンサ8の受光面に結像させる。CCDイメージセンサ8で光電変換し、原稿の画像を離散的なアナログの画像信号として出力する。

【0032】プロッタ部（画像形成手段）3は、スキャナ部2の読み取った画像信号に、あるいは、通信回線より受信した画像信号に、後述する画像処理を施して、画像信号に基づいて画像形成し、記録紙に記録出力する。

【0033】すなわち、プロッタ部3は、感光体ドラム

13の周囲に、帯電チャージャ14、書込ユニット15、イレーサ16、現像ユニット17、18、転写前除電ランプ（PTL）19、転写チャージャ20、分離チャージャ21、分離爪22、クリーニングユニット23及び除電ランプ（QL）24等が配設されており、感光体ドラム13は、図1中矢印方向に回転駆動される。

【0034】プロッタ部3は、感光体ドラム13が矢印方向に回転させると同時に、その感光体ドラム13上に付着した残留トナー及び不均一な電位が帯電チャージャ14及び現像ユニット17、18に到達しないように、除電ランプ24、転写前除電ランプ19、転写チャージャ24、分離チャージャ21、イレーサ16及びクリーニングユニット23を駆動して、除電ランプ24を通過した後の感光体ドラム13の表面電位が略ゼロになるようにする。

【0035】その後、感光体ドラム13の表面を帯電チャージャ14により一様に帯電するとともに、画像信号に応じて図示しない半導体レーザーからレーザー光を射出させる。半導体レーザーから射出されるレーザー光は、図示しないシリンダレンズによって集光されて、書込ユニット15の回転走査するポリゴンミラー（レーザー光発生器）25に入射され、ポリゴンミラー25で反射された反射光は、光学系（レンズ）26及びミラー27を介して感光体ドラム13の表面に照射されて、感光体ドラム13上に静電潜像を形成する。

【0036】プロッタ部3は、次いで、感光体ドラム13上に形成された静電潜像を、非画像部（画像作成領域からはみ出した不要部分）の電荷をイレーサ16によって除去した後、黒トナーにより現像を行う黒現像ユニット18あるいはカラートナーにより現像を行うカラー現像ユニット17よりトナーを付着して可視像化する。このとき、現像バイアス電位を変化させることにより、画像の濃淡を調整することができる。

【0037】プロッタ部3は、上記動作中、図示しないメインモータの駆動を選択的に取り出せる給紙クラッチをオンさせて、呼出コロ28及び3個の給紙コロ29のいずれかを駆動し、予め選択された給紙段の給紙カセット30、31、32にセットされている転写紙33を停止中のレジストローラ対34に向けて給紙させる。

【0038】なお、給紙カセット30、31、32には、それぞれ異なるサイズの転写紙33がセットされ、給紙カセット30、31、32は、ファクシミリ/複写機1に着脱可能にセットされる。また、ファクシミリ/複写機1には、手差しテーブル（手差しトレイ）35が設けられており、不特定サイズの転写紙33をセット可能となっている。

【0039】上記レジストローラ対34の手前には、レジストセンサ36が配設されており、レジストセンサ36としては、例えば、その対向位置に転写紙33の先端が到着すると、オン状態になる反射型フォトセンサが用

いられている。ファクシミリ／複写機1は、レジストセンサ36がオンした後、一定時間経過後に、給紙クラッチをオフ状態に戻して、搬送中の転写紙33を停止させる。なお、給紙クラッチのオフタイミングは、レジストセンサ36とレジストローラ対34の間を転写紙33が搬送される時間より長い時間に設定されており、転写紙33は、その先端がレジストローラ対34に突き当てられ、先端側にたわみを生じてスキュー等を防止する状態で待機する。

【0040】その後、ファクシミリ／複写機1は、感光体ドラム13上の黒画像先端に合わせたタイミングで、レジストクラッチをオン状態にし、それによってレジストローラ対34が回転駆動され、待機中の転写紙33を転写部に向けて再度搬送する。

【0041】ファクシミリ／複写機1は、転写紙33が転写部に到着すると、転写チャージャ20によって感光体ドラム13上のトナー像を転写紙33上に転写させ、続いて転写チャージャ20と一体保持されている分離チャージャ21によって転写紙33上の帯電電位を下げ、転写紙33と感光体ドラム13との密着力を低下させた後、分離爪22によって転写紙33を感光体ドラム13の表面から分離させる。

【0042】ファクシミリ／複写機1は、感光体ドラム13から分離した転写紙33を、2個のローラ37、38に張り渡された搬送ベルト39により定着ローラ40に搬送し、定着ローラ40により転写紙33上のトナー像を転写紙33に熱定着する。

【0043】その後、ファクシミリ／複写機1は、記録モードとして、片面モードが選択されていると、転写紙33を切換爪41の上側を通して外部の図示しない排紙トレイに排紙し、記録モードとして、両面モードが選択されていると、切換爪41の切換によって、切換爪41の下側の再給紙用搬送経路42へ送り込む。

【0044】なお、画像転写後の感光体ドラム13上の残留トナーは、クリーニングユニット23を構成するクリーニングブラシ23a、クリーニングブレード23bによって除去され、トナー回収タンク23cに回収させる。クリーニングユニット23によりクリーニングされた感光体ドラム13は、さらに、除電ランプ24により全面露光されて、残留電荷が消去される。

【0045】また、ファクシミリ／複写機1には、上述のように、それぞれ異なる特定サイズの転写紙33のみをまとめて収納できる給紙カセット30、31、32を着脱可能に備えるとともに、そのいずれの給紙カセット30、31、32にも収納されていない転写紙33、すなわち、不特定サイズの転写紙33をセットできる手差しテーブル（手差しトレイ）35を備え、手差しテーブル35は、図1中矢印で示す方向に回転することにより、使用可能となる。そして、ファクシミリ／複写機1のオペレータは、各給紙カセット30、31、32のい

ずれかに収納されている転写紙33を用いて記録する場合は、そのカセットサイズを操作部53上のサイズ選択キーによって選択した後、コピースタートキーを押下する。ファクシミリ／複写機1は、上記操作が行われると、指定されたサイズの転写紙33の格納されている給紙カセット30、31、32から転写紙33の給紙を行う。

【0046】ファクシミリ／複写機1は、図2に示すように回路構成されている。すなわち、ファクシミリ／複写機1は、CCDイメージセンサ9、アナログ信号処理部41、A/D変換部42、シェーディング補正部43、フィルタ処理部44、変倍処理部45、変換処理部46、読取制御部47、通信制御部48、変調部49、レーザーダイオード（LD）50、画像メモリ51、メカコントローラ52、操作部53及びシステムコントローラ54等を備えている。

【0047】上記CCDイメージセンサ9、アナログ信号処理部41、A/D変換部42、シェーディング補正部43、フィルタ処理部44、変倍処理部45、変換処理部46及び読取制御部47は、上記スキャナ部2を構成し、上記変換処理部46、読取制御部47、通信制御部48、変調部49、レーザーダイオード50、画像メモリ51、メカコントローラ52、操作部53及びシステムコントローラ54は、システムバス55により接続されている。

【0048】CCDイメージセンサ（光電変換手段）9は、上記スキャナ部2のCCDイメージセンサ9であり、上述のように、スキャナ部2を原稿表面からの反射光を光電変換して、離散的なアナログの画像信号をアナログ信号処理部41に出力する。

【0049】アナログ信号処理部41は、読取制御部47の制御下で動作し、CCDイメージセンサ9から入力される画像信号にレベル変換処理、サンプルホールド処理及び信号増幅処理等を施して、A/D変換部42に出力する。

【0050】A/D変換部（量子化手段）42は、読取制御部47の制御下で動作し、アナログ信号処理部41から入力されるアナログの画像信号を所定ビット数の量子化した画像信号、すなわち、「1」の補数表現されたデジタルの画像信号にデジタル変換して、シェーディング補正部43に出力する。

【0051】シェーディング補正部43は、読取制御部47の制御下で動作し、A/D変換部42から入力される量子化された画像信号に対して黒再生及び白再生を施して、フィルタ処理部44に出力する。なお、黒再生とは、CCDイメージセンサ9の暗時出力をサンプリングして記憶し、読取データである原稿読取時のCCDイメージセンサ9の出力する画像信号から減算することにより、暗時出力の影響を削除することである。また、白再生とは、反射率の均一な基準白板を読み取ったときの画

素毎の画像信号に基づいて原稿読取時の画像信号を各画素毎に正規化し、光量むらや光学部品の影響及びCCDイメージセンサ9の画素感度のバラツキを補正することである。

【0052】フィルタ処理部（フィルタ処理手段）44は、読取制御部47の制御下で動作し、シェーディング補正部43から入力される画像信号に、読取制御部47から設定されるフィルタ特性を決定する係数に基づいて所定のフィルタ処理、具体的には、空間フィルタリング処理を施すことにより、MTFの劣化を補償する高域強調処理を施して、「2」の補数表現された画像信号を変倍処理部45に出力する。

【0053】すなわち、CCDイメージセンサ9の出力する画像信号には、レンズやミラー等の光学部品、CCDイメージセンサ9の受光面のアパーチャ開口度、CCDイメージセンサ9の転送効率や残像、物理的な走査による積分効果及び走査むら等に起因するMTF（Modulation Transfer Function）の劣化があり、フィルタ処理部44によりこのMTFの劣化を補償している。また、MTFの劣化は、高周波域ほど顕著であるので、フィルタ処理部44は、高周波域の画像信号に対して、強調処理を施すことにより、「ぼけ」を修復して、画像品質を向上させている。なお、上記フィルタ処理部44の処理については、後で、さらに詳述する。

【0054】変倍処理部（変倍処理手段）45は、フィルタ処理部44でフィルタ処理された「2」の補数表現された画像信号を、システムコントローラ54から読取制御部47を介して設定された変倍率に応じて、変倍処理して、変換処理部46に出力する。すなわち、フィルタ処理部44でフィルタ処理された画像信号は、CCDイメージセンサ9の受光素子アレイに1対1に対応しているが、変倍処理部45は、変倍率に応じて仮想サンプリング点を算出し、その位置での出力値を演算して、変倍後の画像信号としている。なお、変倍処理部45については、後で詳述する。

【0055】変換処理部（変換手段、クランプ手段）46は、フィルタ処理部44での演算の結果生じる負の値、または、量子化された上限値を超える値に対し、信号振幅を制限するためのもので、負の値に対しては、

「0」で、量子化上限値を超える値に対しては、その上限値で置換を行う。すなわち、変換処理部46は、変倍処理部45の出力する「2」の補数表現された画像信号を、「1」の補数表現に変換するとともに、その信号振幅を制限する。

【0056】読取制御部47は、システムコントローラ54の指示に応じて、スキャナ部2の各部を制御し、また、変倍データの設定等を行って、原稿の画情報の読み取りと読み取った画像信号の画像処理を行わせる。

【0057】システムコントローラ54は、変換処理部46から出力された画像信号を、ファクシミリ／複写機

1のモードが複写モードのときには、システムバス55を介して変調部49に供給し、変調部49は、システムバス55から入力される画像信号を変調して、レーザダイオード50に出力する。レーザダイオード50は、変調部49から入力される変調信号によりレーザを発光して、上記図1のポリゴンミラー25に出射する。なお、レーザダイオード50の発光エネルギー可視像濃度特性は、リニアではないが、変調部49は、入力画像信号から形成される可視像の濃度をリニアに対応させるための $\gamma$ 変換機能をも有している。

【0058】通信制御部（画像送信手段）48は、回線L、例えば、電話回線に接続され、相手ファクシミリ装置との間でファクシミリ制御信号を交換して、ファクシミリ通信手順を実行する。この通信制御部48は、回線Lからの発呼に対して自動着呼し、回線Lへの自動発呼処理を行う網制御部としての機能や画情報を所定の符号化方式に従って符号化し、符号化された画情報を復号化する符号化・復号化部としての機能を有している。すなわち、通信制御部48は、変換処理部46から出力される画像信号を符号化した後、相手ファクシミリ装置に送信し、また、相手ファクシミリ装置から送信されてくる画像信号を受信する。

【0059】画像メモリ51は、RAM等で構成され、少なくとも1ページ分の画像信号を記憶する容量を有している。ファクシミリ／複写機1がファクシミリモードに設定されているとき、変換処理部46から出力された画像信号は、この画像メモリ51に一旦記憶され、その後、所定タイミングで読み出されて、通信制御部48を介して相手先ファクシミリ装置に送信される。また、ファクシミリ受信時、通信制御部48を介して受信した画像信号は、画像メモリ51に一旦記憶され、その後、所定タイミングで読み出されて、変調部49に送られて、転写紙33に記録出力される。

【0060】メカコントローラ52は、上記スキャナ部2及びプロッタ部3等の各部の機械的な動作一切を制御するものであり、例えば、原稿フィード、原稿スキャンニング制御、ポリゴンミラーースキャンニング制御、記録紙搬送制御、像形成プロセス制御等の一切の機械的な動作を制御する。

【0061】操作部53は、ファクシミリ送信先の電話番号等を入力するテンキー、ファンクションキー、ファクシミリモードと複写モードを切り換えるモード切換スイッチ、両面原稿か片面原稿かを選択入力する原稿選択スイッチ等の各種操作キーを備え、操作キーによりファクシミリ／複写機1を利用するための各種命令が入力される。操作部53は、表示部、例えば、液晶表示部を備え、この表示部には、操作キーから入力された命令内容やファクシミリ／複写機1からオペレータに通知するメッセージ等が表示される。

【0062】システムコントローラ54は、CPU（Ce



ntrol Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)及びRAM(Random Access Memory)等を備え、ROM内には、ファクシミリ/複写機1の基本処理プログラムとファクシミリ/複写機1のモードや原稿の種類に応じてCCDイメージセンサ9の読み取った画像信号を処理する画像処理制御プログラムが格納されているとともに、基本処理プログラムや画像処理制御プログラムを実行する上で必要な各種システムデータが格納されている。

【0063】システムコントローラ54は、ROM内のプログラムに基づいてファクシミリ/複写機1の各部を直接制御し、また、メカコントローラ52や読取制御部47を介して、間接的に制御することにより、ファクシミリ/複写機1としての処理を実行するとともに、画像処理を実行する。

【0064】上述のように、イメージセンサ9などによる原稿画像から画像信号への光電変換においては、必ずMTFの劣化が生ずる。このMTFの劣化は、上述のように、レンズやミラーなどの光学部品に起因するもの、イメージセンサの受光面のアパーチャ開口度や転送効率、残像などイメージセンサ自体に起因するもの、1次元イメージセンサなどを用いた場合、個体走査と直交する方向の物理的な走査による積分効果及び走査ムラなどに起因するもの等があるが、画像の解像力低下、画像ボケ、線画像かすれ等を引き起こすので、通常、何らかの補正処理を施し、良好な画像信号が得られるようにする必要がある。このMTFの劣化を補正する具体的な実現方法として最も一般的なのが、注目画素とその周辺画素との間で、図3や図4に示す係数マトリックスを用いて演算を行うものである。

【0065】図3及び図4に示す十字にクロスしたフィルタマトリックスは、画素に施す乗算の係数を表しており、中央が、注目画素の出力値 $[D_{mn}]$ に乗算する係数、上下が1ライン以前、1ライン以後における同一画素位置における画素の出力値 $[D_{m-1,n-1}]$ 、 $[D_{m,n+1}]$ に乗算する係数、そして、左右が、1画素分以前及び1画素分以後の画素の出力値 $[D_{m-1,n}]$ 、 $[D_{m+1,n}]$ に乗算する係数を示している。

【0066】上記フィルタ処理部44は、この $3 \times 3$ のウィンドウを2次元の画像信号に対して窓関数として、マトリックスの符号と係数に従い畳み込み演算を行うフィルタ処理を行う。具体的には、フィルタ処理部44は、図5に示すように回路構成されており、ラインメモリL1、L2、フリップフロップFF1~FF4、シフトS1~S4、乗算器ML、加算器AL及び減算器DL等を備えており、フリップフロップFF1及びラインメモリL1に図2のシェーディング補正部43から画像信号(入力画像信号)が入力される。

【0067】フリップフロップFF1は、入力される画像信号を順次1画素分遅延させてシフトS1に出力し、

ラインメモリL1は、入力される1ライン分の画像信号を一時記憶してライン遅延を生成して、フリップフロップFF2、シフトS3及びラインメモリL2に出力する。

【0068】フリップフロップFF2は、ラインメモリL1から入力される画像信号を順次1画素分遅延させてフリップフロップFF3及び乗算器MLに出力し、フリップフロップFF3は、フリップフロップFF2から入力される画像信号を順次1画素分遅延させてシフトS2に出力する。

【0069】ラインメモリL2は、ラインメモリL1から入力される1ライン分遅延された画像信号をフリップフロップFF4に出力し、フリップフロップFF4は、ラインメモリL2から入力される画像信号を1画素分遅延させてシフトS4に出力する。

【0070】上記シフトS1~シフトS4は、例えば、図4のマトリックス演算を実施する構成においては、右シフトであり、それぞれフリップフロップFF1、フリップフロップFF3、ラインメモリL1及びフリップフロップFF4から入力される画像信号 $[D(m,n-1)]$ 、 $[D(m,n+1)]$ 、 $[D(m-1,n)]$ 、 $[D(m+1,n)]$ に対し、その値を $1/2$ して、加算器ALに出力する。

【0071】加算器ALには、各シフトS1~シフトS4から画像信号が入力され、加算器ALは、注目画素の周辺の画素に対するシフト結果を加算することによりまとめて、減算器DLに出力する。

【0072】乗算器MLは、フリップフロップFF2から入力される画像信号を注目画素の画像信号 $[D_{mn}]$ に対し、その値を3倍して、減算器DLに出力する。

【0073】減算器DLには、上述のように、乗算器MLの乗算結果と加算器ALの加算結果が入力され、減算器DLは、乗算器MLから入力される注目画素の乗算結果から加算器ALから入力される当該注目画素の周辺画素分を差し引いて、画像信号として、図2の変倍処理部45に出力する。

【0074】なお、図5においては、演算式との整合性を考慮して、加算器加算器ALの前に各々シフトS1~S4を配置しているが、加算器ALで加算した後にまとめてシフトするようにしてもよく、このようにすると、ハードウェア量の抑制を図ることができる。

【0075】上記変倍処理部45は、上記「近接画素間距離線形配分法」により画像の変倍処理を行が、例えば、150%画像を拡大する場合、図6に示すように、変倍処理を行う。すなわち、図6において、 $D_{ni}$ ( $i=0, 1, 2, 3 \dots$ )は、実サンプリングによる画像データ(画像信号)であり、前述のフィルタ処理部44の出力結果である。これに対して、変倍率に応じた仮想サンプリング点 $Q_{ni}$ ( $i=0, 1, 2, 3 \dots$ )は、各実サンプリング点に対して、図6に示すように定

まる。この仮想サンプリング点 $Q_n i$  ( $i=0, 1, 2, 3 \dots$ )は、演算回路実現の容易性、回路規模の縮小の目的で4分の1画素ピッチや、8分の1画素ピッチに近似される。この近似により、乗算器や除算器は、加算器とシフタに置き換え可能となる。この仮想サンプリング点 $Q_n i$  ( $i=0, 1, 2, 3 \dots$ )の各々の値は、実サンプリング点 $D_n i$  ( $i=0, 1, 2, 3 \dots$ )から、次式により演算される。

$$[0076] \quad Q_n 0 = D_n 0, \quad Q_n 1 = (D_n 0 + 2 \cdot D_n 1) / 3, \quad Q_n 2 = (D_n 1 + D_n 2) / 3, \dots$$

上記では、変倍処理部45が拡大処理する場合について説明したが、縮小処理する場合も同様に変倍率に応じた仮想サンプリング点が定まり、この仮想サンプリング点の隣接する2つの実サンプリング点の出力から演算によって値が求められる。すなわち、変倍処理部45は、フィルタ処理部44の出力する「2」の補数表現された画像信号に対して、符号情報を考慮した補間演算を行うことにより、画素の挿入あるいは間引きを行って、画情報の拡大処理あるいは縮小処理を行い、変換処理部46に出力する。

[0077] 次に、本実施の形態の作用を説明する。本実施の形態のファクシミリ/複写機1は、読み取った原稿の画像を、簡単な構成で、高品質に拡大・縮小処理するところに、その特徴がある。

[0078] 以下、この読取画像の画像処理について、説明する。オペレータは、コンタクトガラス4上あるいは図示しないADFの原稿台に原稿をセットし、操作部53のスタートキーを投入すると、コンタクトガラス4上の原稿をスキャナ部2により読み取る。すなわち、スキャナ部2は、第1走行体5と第2走行体6を副走査方向に相対移動させつつ、原稿を主走査方向に走査して、原稿の画情報を読み取り、図2のCCDイメージセンサ9から離散的なアナログの画情報をアナログ信号処理部41に出力する。

[0079] 読取制御部47は、システムコントローラ54の指示により、CCDイメージセンサ9の出力する画像信号を信号処理するのに適したデータの設定をフィルタ処理部44、変倍処理部45及び変換処理部46に行うとともに、複写モードであるかファクシミリモードであるかにより、モードに適したパラメータの設定や変換データの設定を行い、信号処理を行わせる。

[0080] アナログ信号処理部41は、CCDイメージセンサ9から入力される画像信号に所定の信号処理を施して、A/D変換部42に出力し、A/D変換部42は、アナログ信号処理部41から入力される画像信号を、「1」の補数表現されたデジタルの画像信号に量子化して、シェーディング補正部43に出力する。シェーディング補正部43は、A/D変換部42から入力される画像信号に、CCDイメージセンサ9に適したシェー

ーディング補正を施して、フィルタ処理部44に出力する。

[0081] フィルタ処理部44は、CCDイメージセンサ9による光電変換において必ず生じるMTFの劣化を補正するために、シェーディング補正の施された画像信号にCCDイメージセンサ9に適したフィルタ処理を施す。すなわち、フィルタ処理部44は、図5にその詳細な回路構成を示したように、図3あるいは図4に示した係数マトリックスを用いて、入力画像信号に畳み込み演算を行うことにより、フィルタ処理を行い、MTFの劣化を補正して、「2」の補数表現された画像信号を変倍処理部45に出力する。

[0082] ここで、図5において、シェーディング補正部43から入力される画像信号を、いま、6ビットとすると、シフタS1～S4の出力が5ビットとしても、加算器ALの出力は、7ビットとなり、乗算器MLの出力は、8ビットとなる。したがって、減算器DLの減算結果は、符号付き、すなわち、2の補数表現で、9ビット必要となり、演算結果のとりうる値は、 $189(63 \times 3 - 0 / 2 \times 4)$  から  $-124(0 \times 3 - 63 / 2 \times 4)$  である。

[0083] ところで、本来、サンプルされた原稿の画像信号は、正の整数値であり、負の値、あるいは、量子化された上限値を超える演算結果には、意味が認められない。そこで、従来の画像処理装置においては、通常、フィルタ処理部で、負の演算結果に関しては、「0」でクランプし、上限値を超える演算結果に関しては、上限値でクランプしている。これは、後段の処理回路への負担をも考慮してのことである。

[0084] しかし、このクランプ動作は、より急峻なエッジ情報をも通常のエッジ情報に同化させてしまう情報欠損となる。また、変倍動作は、原画像に対してその情報量を増減する操作であるので情報量が多いほど、正確な変倍処理を行うことができる。特に、情報量を増やす拡大処理においては、対象画像の保有する情報量が、多ければ、多いほど、正確な処理結果をもたらす。

[0085] そこで、本実施の形態のファクシミリ/複写機1においては、フィルタ処理部44での演算結果の量子化数の範囲へのクランプ動作を行わず、貴重なエッジ情報として、後段の変倍処理部45での処理対象としている。そして、後述するように、変倍処理部45で変倍処理された結果に対して、変換処理部46でクランプ処理を実施し、適正な信号振幅を有した画像信号として後段の処理回路に出力する。

[0086] 変倍処理部45は、フィルタ処理部44でフィルタ処理されたクランプ処理されていない画像信号に対して、上記「近接画素間距離線形配分法」により、例えば、150%拡大する場合には、図6に示したように、変倍処理を行って、変換処理部46に出力する。

[0087] 変換処理部46は、変倍処理された画像信

号にクランプ処理を行って、システムバス55に出力する。すなわち、変換処理部46は、変倍処理部45の演算結果が、負の演算結果であるときには、「0」でクランプし、上限値を超える演算結果に対しては、上限値でクランプする。

【0088】すなわち、フィルタ処理部44は、その演算結果を入力される画像信号の量子化ビット数より大きくとり、変倍処理部45の処理後の信号に対して、変換処理部46で所定の両指数にクランプしている。

【0089】このように、ファクシミリ/複写機1は、10 フィルタ処理部44では、フィルタ処理後の値をクランプせず、変倍処理部45で、変倍処理を行った後、変換処理部46で、クランプしている。この原画像から変倍画像が求められるまでの画像処理の流れを、概念的に示すと、図7のように示すことができる。

【0090】図7の(a)は、原稿画像のある1主走査ラインでの断面的な濃度を表しており、横軸は、主走査上の位置を、縦軸は、濃度をそれぞれ示している。濃度は、原点から上に向かって高濃度とする。この原稿画像は、図7の(a)から分かるように、白から黒に急峻に20 変化するエッジ画像である。

【0091】図7の(b)は、CCDイメージセンサ9により光電変換され、A/D変換部42によりデジタル信号に量子化された画像を示しており、MTFの劣化により、エッジのなまりが生じている。

【0092】図7の(c)は、図7の(b)の量子化後の信号に対して、フィルタ処理部44でMTF補正の高域強調フィルタリング処理を施した画像信号である。図7(c)の波形上で破線で示すものは、従来において行われていたように、フィルタ処理部44でフィルタリング演算結果をクランプしたもので、図7(c)の破線から分かるように、「0」を下回る成分は、「0」に、量子化上限値を超える成分は、上限値に値が制限されている。ところが、本実施の形態のファクシミリ/複写機1においては、フィルタ処理部44において、クランクを行わないので、図7(c)に実線で示すように、画像信号は、オーバーシュート及びアンダーシュートした波形が、そのまま後段の変倍処理部45に出力され、変倍処理部45での処理対象となる。

【0093】図7の(d)は、図7(c)の実線の画像信号及び破線の画像信号を、変倍処理部45でそれぞれ拡大処理(変倍処理)した結果の画像信号である。図7の(c)においては、エッジの勾配は、実線で示す画像信号の波形も破線で示す画像信号の波形も同一であるが、拡大後は、図7の(d)に示すように、両者の間に、著しい差異が生じている。これは、実線で示す画像信号の方がオーバーシュート及びアンダーシュートとしてエッジ情報を保存しているため、高品位の画像を表す画像信号となっているが、これらがカットされた破線で示す画像信号は、情報欠損の結果としてエッジのなまり

が生じている。

【0094】図7の(e)は、最終の画像信号の波形を示す図であり、実線波形は、変倍処理部45で変倍処理した画像信号を変換処理部46でクランプした画像信号で、破線波形は、変倍前にクランプされた画像信号である。図7の(e)から分かるように、変倍前にクランプされた破線波形の画像は、エッジのなまった、すなわち、ぼけた画像となっているのに対して、変倍後にクランプされた実線波形の画像は、エッジのシャープなボケを生じにくい画像となっている。

【0095】このように、本実施の形態によれば、CCDイメージセンサ9の読み取った原稿の画像の離散的なアナログの画像信号を、A/D変換部42により、

「1」の補数表現されたデジタルの画像信号に量子化し、この量子化したデジタルの画像信号に、フィルタ処理部44でMTFの劣化を補償する高域強調処理を施して、A/D変換部42の量子化したビット数よりも大きなビット数のデジタルの画像信号とし、変倍処理部45で、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施した後、20 変換処理部46で、所定の量子化数にクランプして、このクランプ後の画像信号に基づいてブロッタ部3で可視像を形成したり、通信制御部48で送信処理を行うので、簡単な構成で、原画のエッジ情報を保存し、かつ、画像の連続性を保存した画像信号に対して変倍処理を行うことができ、小型で、かつ、安価なファクシミリ/複写機1により高品位な画像を得ることができる。

【0096】また、ファクシミリ/複写機1を、原稿の画像を読み取って離散的なアナログの画像信号を出力するCCDイメージセンサ9と、CCDイメージセンサ9の出力するアナログの画像信号を、デジタルの画像信号に量子化するA/D変換部42と、デジタルの画像信号に、MTFの劣化を補償する高域強調処理を施すフィルタ処理部44と、デジタルの画像信号に、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施す変倍処理部45と、デジタルの画像信号の信号振幅を制限する変換処理部46と、デジタルの画像信号に基づいて可視像を形成するブロッタ部3と画像信号を回線を介して送信する通信処理部48と、を備え、A/D変換部42の量子化したデジタルの画像信号に対して、フィルタ処理部44、30 変倍処理部45及び変換処理部46の順に処理を行っているため、簡単な構成で、原画のエッジ情報を保存し、かつ、画像の連続性を保存した画像信号に対して変倍処理を行うことができ、小型で、かつ、安価なファクシミリ/複写機1により高品位な画像を得ることができる。

【0097】さらに、CCDイメージセンサ9の読み取った原稿の画像の離散的なアナログの画像信号を、A/D変換部42で、「1」の補数表現されたデジタルの画像信号に量子化し、この量子化したデジタルの画像信号に、フィルタ処理部44でMTFの劣化を補償する高域強調処理を施して、「2」の補数表現された画像信

号とし、変倍処理部45で、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施した後、変換処理部46で、「1」の補数表現に変換し、この変換後の画像信号に基づいてブロッタ部3で可視像を形成したり、通信制御部48で送信処理を行うので、簡単な構成で、原画のエッジ情報を保存し、かつ、画像の連続性を保存した画像信号に対して変倍処理を行うことができ、小型で、かつ、安価なファクシミリ／複写機1により高品位な画像を得ることができる。

【0098】また、変倍処理部45は、フィルタ処理部44から入力される「2」の補数表現された画像信号に対して、符号情報を考慮した補間演算を行うことにより、画素の挿入あるいは間引きを行って画像の拡大処理あるいは縮小処理を施しているので、エッジ情報の消失を抑制しつつ、補間値の演算を行って、変倍処理を行うことができ、小型で、かつ、安価なファクシミリ／複写機1により、高品位な変倍処理を行うことができる。

【0099】以上、本発明者によってなされた発明を好適な実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

#### 【0100】

【発明の効果】請求項1記載の発明の画像処理装置によれば、光電変換手段の読み取った原稿の画像の離散的なアナログの画像信号を、量子化手段で、「1」の補数表現されたデジタルの画像信号に量子化し、この量子化したデジタルの画像信号に、フィルタ手段でMTFの劣化を補償する高域強調処理を施して、量子化手段の量子化したビット数よりも大きなビット数のデジタルの画像信号とし、変倍処理手段で、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施した後、クランプ手段で、所定の量子化数にクランプして、このクランプ後の画像信号に基づいて可視像を形成したり、送信処理を出力手段で行うので、簡単な構成で、原画のエッジ情報を保存し、かつ、画像の連続性を保存した画像信号に対して変倍処理を行うことができ、小型で、かつ、安価な画像処理装置により高品位な画像を得ることができる。

【0101】請求項2記載の発明の画像処理装置によれば、光電変換手段の読み取った原稿の画像の離散的なアナログの画像信号を、量子化手段で、「1」の補数表現されたデジタルの画像信号に量子化した後、デジタルの画像信号に、MTFの劣化を補償する高域強調処理を施すフィルタ処理手段と、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施す変倍処理手段と、デジタルの画像信号の信号振幅を制限するクランプ手段と、をフィルタ処理手段、前記変倍処理手段及び前記クランプ手段の順に処理を行うので、簡単な構成で、原画のエッジ情報を保存し、かつ、画像の連続性を保存した画像信号に対して変倍処理を行うことができ、小型で、かつ、安価な画像処

理装置により高品位な画像を得ることができる。

【0102】請求項3記載の発明の画像処理装置によれば、光電変換手段の読み取った原稿の画像の離散的なアナログの画像信号を、量子化手段で、「1」の補数表現されたデジタルの画像信号に量子化し、この量子化したデジタルの画像信号に、フィルタ手段でMTFの劣化を補償する高域強調処理を施して、「2」の補数表現された画像信号とし、変倍処理手段で、画像の拡大処理あるいは縮小処理を施した後、変換手段で、「1」の補数表現に変換し、この変換後の画像信号に基づいて可視像を形成したり、送信処理を出力手段で行うので、簡単な構成で、原画のエッジ情報を保存し、かつ、画像の連続性を保存した画像信号に対して変倍処理を行うことができ、小型で、かつ、安価な画像処理装置により高品位な画像を得ることができる。

【0103】請求項4記載の発明の画像処理装置によれば、変倍処理手段で、「2」の補数表現された入力信号に対して、符号情報を考慮した補間演算を行って、画素の挿入あるいは間引きを行い、画情報の拡大処理あるいは縮小処理を施すので、エッジ情報の消失を抑制しつつ、補間値の演算を行って、変倍処理を行うことができ、小型で、かつ、安価な画像処理装置により、高品位な変倍処理を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像処理装置の一実施の形態を適用したファクシミリ／複写機の全体構成図。

【図2】図1のファクシミリ／複写機の回路ブロック図。

【図3】図2のフィルタ処理部で使用するフィルタマトリックスの一例を示す図。

【図4】図2のフィルタ処理部で使用するフィルタマトリックスの他の例を示す図。

【図5】図4のフィルタ処理部の詳細な回路ブロック図。

【図6】図2の変倍処理部で150%画像を拡大する場合の原画像データの実サンプリング点と拡大後の仮想サンプリング点の関係を示す図。

【図7】図2のファクシミリ／複写機のA/D変換部、フィルタ処理部、変倍処理部及び変換処理部で、原画像を量子化、MTF補正、変倍処理及びクランプ処理した場合の各処理段階の画像信号の波形を示す図。

#### 【符号の説明】

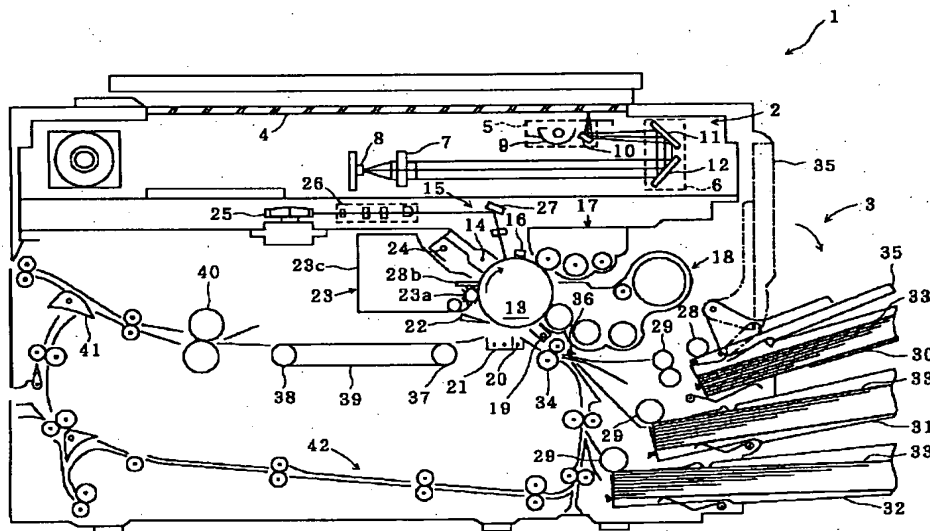
- 1 ファクシミリ／複写機
- 2 スキャナ部
- 3 ブロッタ部
- 9 CCDイメージセンサ
- 13 感光体ドラム
- 41 アナログ信号処理部
- 42 A/D変換部
- 43 シェーディング補正部

- 44 フィルタ処理部  
 45 変倍処理部  
 46 変換処理部  
 47 読取制御部  
 48 通信制御部  
 49 変調部  
 50 レーザダイオード (LD)  
 51 画像メモリ  
 52 メカコントローラ

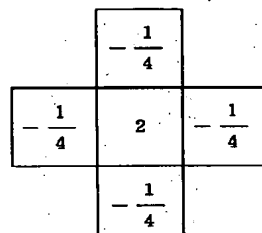
- \* 53 操作部  
 54 システムコントローラ  
 L1、L2 ラインメモリ  
 FF1~FF4 フリップフロップ  
 S1~S4 シフタ  
 ML 乗算器  
 AL 加算器  
 DL 減算器

\*

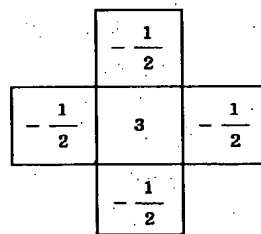
【図1】



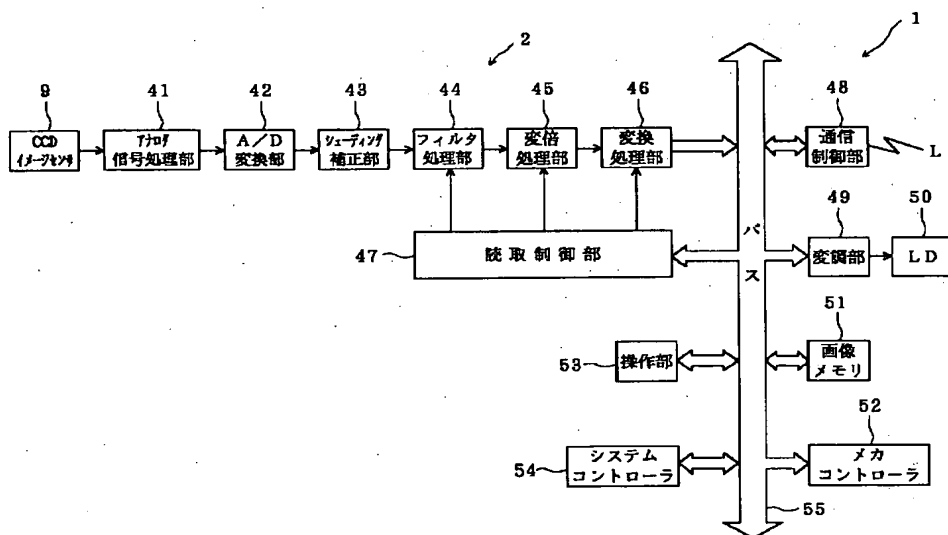
【図3】



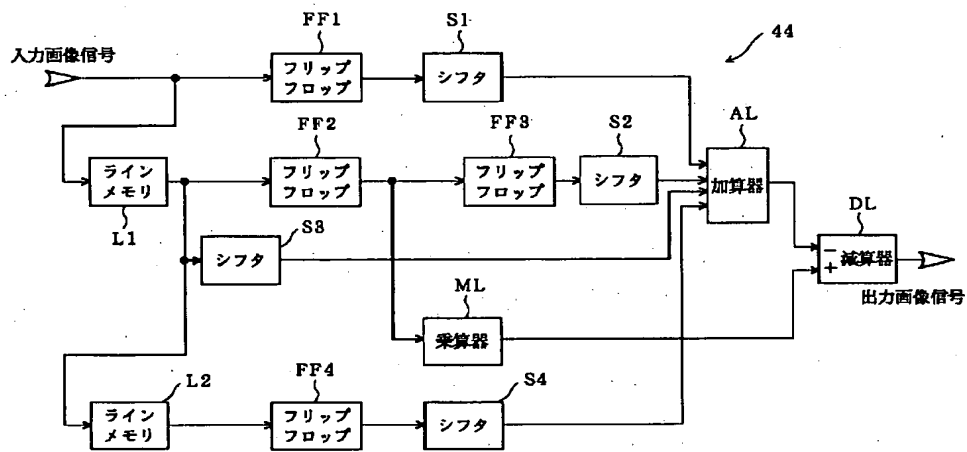
【図4】



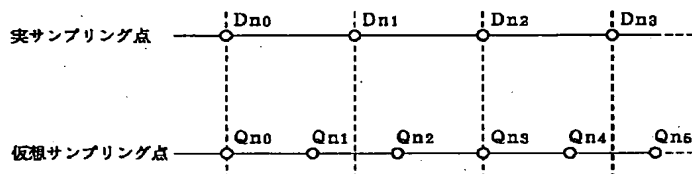
【図2】



【図5】



【図6】



【図7】

